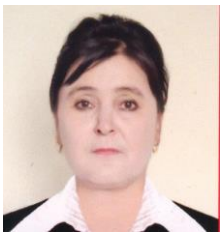
(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 1
March 2024

UO‘K: 547-32.54-057:543.33 10.5281/zenodo.10700440

MFQ SORBENTI VA UNING Cu(II), Zn(II), Ni(II) IONLARI BILAN HOSIL QILGAN METALLOKOMPLEKSLARINING SPEKTROSKOPIK TAHLILLAR

Mo‘minova Shaxnoza

Termiz davlat universiteti katta o‘qituvchisi



Muqumova Gulvar Jumayevna

Termiz davlat universiteti doktaranti

Kasimov Sherzod Abduzoirovich

k.f.d.,prof.v.b., Termiz davlat universiteti,
E-mail: qosimovsh@tersu.uz

Xo‘shboqova Farangiz

Termiz davlat universiteti magistranti

Annotatsiya. *Ushbu maqolada polikondensatsiya reaktsiyasi orqali melamin, formalin va qahrabo (MFQ) kislotasi asosida sintez qilingan sorbent bo‘yicha tadqiqot olib borildi. Olingan MFQ sorbenti bilan Cu(II),Zn(II), Ni(II) ionlari bilan hosil qilgan metallokompleksing Raman spektrlari o‘rganilgan va tahlil qilindi. Ushbu maqolada polisaxarid biosorbent bilan Cd^{2+}, Cu^{2+}, Fe^{2+}, Ni^{2+}, Zn^{2+} ionlarining sorbsiyasi o‘rganilgan. Metall sulfatning suvli eritmasi va tarkibida sellyuloza bo‘lgan sorbentning geterofaza tizimida metall kationlarini taqsimlash jarayoniga pH ning ta'siri aniqlangan. Sintez qilingan polimer sorbentning tarkibi va xossalarini zamonaviy fizik-kimyoviy tahlil usullari yordamida o‘ganilgan. Raman spektroskopiyasi sochma yorug‘likni o‘rganishga asoslangan, IQ spektroskopiyasi esa yorug‘likning yutilishiga asoslangan. Raman spektroskopiyasi ham IQ spektroskopiyasidek namunalarni 4000 sm^{-1} dan 400 sm^{-1} gacha bo‘lgan sohada joylashgan IQ-spektrini tahlil qilish orqali qanday bog‘ mavjudligini va namunalarning qaysi sinfga oidligi haqida fikr yuritildi. Olingan yangi sorbentning va u asosida olingan metallokomplekslarning yutilish chiziqlarining spektr chiziqlar aniqlandi.*

Kalit so‘zlar: *sorbent, melamin, formalin, qahrabo kislotasi, Polikondensatsiyareaksiyasi, metallokompleks, bo‘kish darajasi, Raman-spektri.*

СПЕКТРОСКОПИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОРБЕНТА МФЯ И ЕГО МЕТАЛЛОКОМПЛЕКСОВ, ОБРАЗОВАННЫХ С ИОНАМИ Cu(II), Zn(II), Ni(II)

Муминова Шахноза

Термезского государственного университета

Мукумова Гулвар Жумаевна

Докторант Термезского государственного университета

Касимов Шерзод Абдузоирович

Термезского государственного университета

Хушбокова Фарангиз

Магистрант Термезского государственного университета

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 1
March 2024

Аннотация. *В данной работе проведено исследование сорбента, синтезированного на основе меламина, формалина и янтарной (МФХ) кислоты по реакции поликонденсации. Изучены и проанализированы спектры комбинационного рассеяния металлокомплекса, образующегося на основе полученного сорбента МФХ с ионами Cu(II), Zn(II), Ni(II). В данной статье исследована сорбция ионов Cd^{2+}, Cu^{2+}, Fe^{2+}, Ni^{2+}, Zn^{2+} полисахаридным биосорбентом. Определено влияние pH на распределение катионов металлов в гетерофазной системе водный раствор сульфата металла и сорбент, содержащий целлюлозу. Состав и свойства синтезированного полимерного сорбента изучены с использованием современных методов физико-химического анализа. Рамановская спектроскопия основана на изучении рассеянного света, а ИК-спектроскопия — на поглощении света. Рамановская спектроскопия, как и ИК-спектроскопия, путем анализа ИК-спектра образцов в диапазоне от 4000 $см^{-1}$ до 400 $см^{-1}$ задумывалась о том, какая связь существует и к какому классу относятся образцы. Определены спектральные линии линий поглощения полученных новых сорбентов и металлокомплексов на его основе.*

Ключевые слова: *сорбент, меламин, формалин, янтарная кислота, реакция поликонденсации, металлокомплекс, скорость тушения, спектр комбинационного рассеяния света.*

SPECTROSCOPIC ANALYSIS OF SORBENT MFP AND ITS METAL COMPLEXES FORMED WITH Cu(II), Zn(II), Ni(II) IONS

Muminova Shakhnoza
Lecturer at Termez State University

Muqumova Gulvar Jumayevna
Doctoral student at Termez State University

Kasimov Sherzod Abduzoirovich
Prof, Termez State University

Khushbokova Farangiz
Master student at Termez State University

Abstract. *In this paper, a study was conducted on a sorbent synthesized on the basis of melamine, formalin and succinic (MFQ) acid by polycondensation reaction. The Raman spectra of the metallocomplex formed with the obtained MFQ sorbent with Cu(II), Zn(II), Ni(II) ions were studied and analyzed. In this article, the sorption of Cd^{2+}, Cu^{2+}, Fe^{2+}, Ni^{2+}, Zn^{2+} ions by polysaccharide biosorbent was studied. The effect of pH on the distribution of metal cations in the heterophase system of an aqueous solution of metal sulfate and a sorbent containing cellulose was determined. The composition and properties of the synthesized polymer sorbent were studied using modern physicochemical analysis methods. Raman spectroscopy is based on the study of scattered light, while IR spectroscopy is based on the absorption of light. Raman spectroscopy, like IR spectroscopy, by analyzing the IR-spectrum of the samples in the range from 4000 cm^{-1} to 400 cm^{-1}, it was thought about what bond exists and what class the samples belong to. Spectral lines of the absorption lines of the obtained new sorbent and metallocomplexes based on it were determined.*

Keywords: *sorbent, melamine, formalin, succinic acid, polycondensation reaction, metal*

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 1
March 2024

complex, quenching rate, Raman spectrum.

Kirish. Hozirgi vaqtda Respublikamizda ichimlik suvi muammosini bartaraf etish maqsadida kimyo sanoati mahsulotlarini ishlab chiqarishga, xususan, oqava suvlarni og‘ir va zaharli metallardan tozalash uchun ishlatiladigan kompleks hosil qiluvchi sorbentlarni ishlab chiqarishga katta e’tibor qaratilmoqda. Respublikamizda kimyo sanoati mahsulotlarini ishlab chiqarishga, xususan, rangli va nodir metallarni eritmalar tarkibidan tanlab ajratib olishda hamda oqava suvlarni og‘ir metallardan tozalash uchun qo‘llaniladigan sorbentlarni olish bo‘yicha ma’lum ilmiy va amaliy natijalarga erishilgan [1].

Adabiyot tahlili va usullari. Mualliflar tomonidan keltirilgan ushbu maqolada suv havzalarini og‘ir metallar birikmalaridan ifloslantirish va o‘z-o‘zini tozalash muammosi ko‘rib chiqilgan. Og‘ir metall birikmalarini (Cu (II), Zn (II), Pb (II), Cd (II)) turli tarkibli tub cho‘kindilari tomonidan sorbsiyalanish jarayoni o‘rganilgan. Laboratoriya tadqiqotlari jarayonida muvozanat konstantalari va og‘ir metallarning pastki cho‘kindilar tomonidan sorbsiya tezligi olingan. Olingan ma’lumotlar suv obyektining sanoat oqava suvlari bilan ifloslanishi natijasida suv sifatini bashorat qilish uchun zarurligi aniqlangan [2; 58-62-b].

Ushbu maqolada polisaxarid biosorbent bilan Cd^{2+}, Cu^{2+}, Fe^{2+}, Ni^{2+}, Zn^{2+} ionlarining sorbsiyasi o‘rganilgan. Metall sulfatning suvli eritmasi va tarkibida sellyuloza bo‘lgan sorbentning geterofaza tizimida metall kationlarini taqsimlash jarayoniga pH ning ta’siri aniqlangan [3; 1642-1645-b].

Maqolada kompleks hosil qiluvchi ion almashtirgichlarning tarkibi va tuzilishi ko‘rib chiqilgan, IQ spektral tahlili o‘tkazilgan, uning yordamida kimyoviy bog‘lanishlar va ion almashinuvchining funksional guruhlari aniqlangan. Jadvalda hosil bo‘lgan ion almashinuvchining ionlarining (metall, OH-, Cl-) sorbsiyalanish darajasi natijalari ko‘rsatilgan. Ushbu natijalar shuni ko‘rsatganki, hosil bo‘lgan ion almashtirgichlar rangli va qimmat baho metallarning selektiv sorbsion xususiyatlariga ega ekanligi aniqlangan [4; 7-b].

Mualliflar tomonidan keltirilgan ushbu ishda polietilentereftalatdan tayyorlangan qadoq va idishlardan olingan faol uglerodlarning og‘ir metallar ionlariga nisbatan sorbsiya qobiliyati o‘rganilgan. Co^{2+}, Mn^{2+}, Ni^{2+}, Cu^{2+}, Zn^{2+} ning sorbsiya qiymatlari asosida an’anaviy bug‘-gaz faollashtirish va sulfat kislota bilan oldindan ishlov berish orqali olingan namunalar uchun faollik qatorlari aniqlangan [5; 893-896-b].

MFQ sorbentining sintezi. 2,52 g (0,02 mol) melamin 5 ml (0,06 mol) formalinda eritildi va pH=8 bo‘lgunga qadar NH_4OH eritmasi qo‘shildi. Harorat 80-90°C da qavushqoq massa hosil bo‘lgungacha qizdirildi. Hosil bo‘lgan qovushqoq aralashmaga 3,54 g (0,03mol) qahrabo kislotani 5 ml NH_4OH dagi eritmasidan tomchilatib qo‘shildi va aralashtirildi. Harorat 100-120°C ga ko‘tarilganda qattiq yoki saqichsimon massa hosil bo‘ldi. Hosil bo‘lgan smolasimon massa chinni kosachaga solindi va quritish shkafida 95°C haroratda 20 soat davomida quritildi. Quritilgan polimer maydalangach, past molekulyar og‘irlikdagi moddalardan dastlab 5% li NaOH eritmasi bilan, so‘ngra bir necha marotaba distillangan suv bilan neytral holga kelguncha

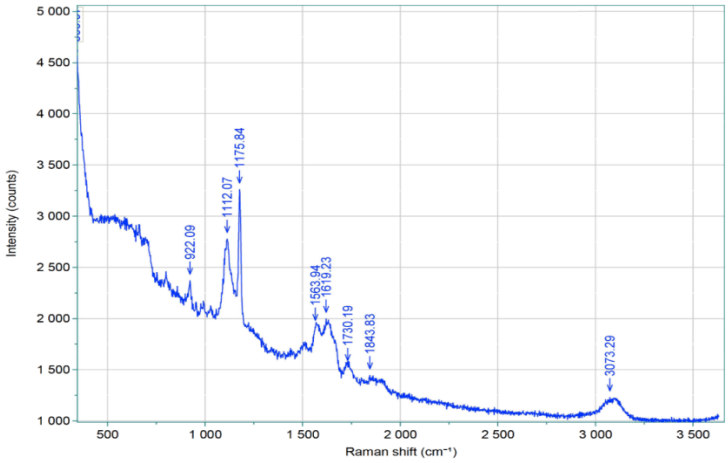
(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 1
March 2024

yuvildi. Natijada kichik g‘ovaklardan iborat oq rangli donador massa hosil bo‘ldi. Mahsulot unumi 93% ni tashkil etdi.

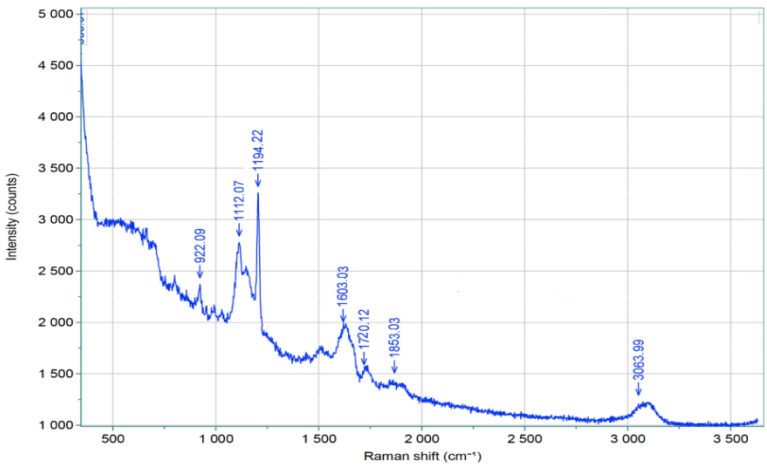
Muhukama. Sintez qilingan polimer sorbentning tarkibi va xossalarini zamonaviy fizik-kimyoviy tahlil usullari yordamida o‘ganilgan. Raman spektroskopiyasi sochma yorug‘likni o‘rganishga asoslangan, IQ spektroskopiyasi esa yorug‘likning yutilishiga asoslangan. Raman spektroskopiyasi ham IQ spektroskopiyasidek namunalarni 4000 sm^{-1} dan 400 sm^{-1} gacha bo‘lgan sohada joylashgan IQ-spektrini tahlil qilish orqali qanday bog‘ mavjudligini va namunalarning qaysi sinfga oidligi haqida fikr yuritildi. Olingan yangi sorbentning va u asosida olingan metallokomplekslarning yutilish chiziqlarining spektr chiziqlar aniqlandi.

1-rasmda MFQ sorbent tarkibidagi -NH bog‘ining valent tebranish chastotasi 3073,29 sm^{-1} sohada, -C=O bog‘ining valent tabranish chastotasi 1843,83 sm^{-1} sohada, -NH bog‘ining deffarmatsion tebranish chastotasi 1563,94 sm^{-1} sohada, $-COO^-$ bog‘ining assimmetrik valent tebranish chastotasi 1730,19 sm^{-1} sohada, efir bog‘ining simmetrik tebranish chastotasi 1175,84 sm^{-1} sohada hosil bo‘ldi.

MFQ sorbenti bilan Cu(II) ioni hosil



1-rasm. MFQ sorbentining Raman spektri



2-rasm. Cu(II) ni MFQ sorbenti bilan hosil qilgan kompleksining Raman spektri

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 1
March 2024

qilgan metallokompleksing Raman spektroskopik tahlili

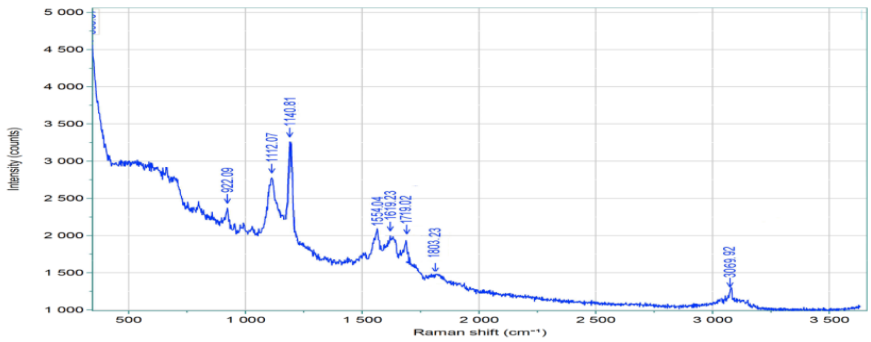
MFQ sorbent Cu(II) ni sorbsiyalash natijasida olingan kompleks Raman (HORIBA Scientific) spektri 2-rasmda keltirilgan, unga ko‘ra tarkibidagi -NH bog‘ining valent tebranish chastotasi 3063,99 sm^{-1} sohada, -C=O bog‘ining valent tabranish chastotasi 1853,03 sm^{-1} sohada, -NH bog‘ining deffarmatsion valent tebranish chastotasi 1603,03 sm^{-1} sohada, $-COO^-$ bog‘ining assimmetrik valent tebranish chastotasi 1720,12 sm^{-1} sohada, efir bog‘ining simmetrik tebranish chastotasi 1194,22 sm^{-1} sohada hosil bo‘ldi.

MFQ sorbenti bilan Zn(II) ioni hosil qilgan metallokompleksing Raman spektroskopik tahlili

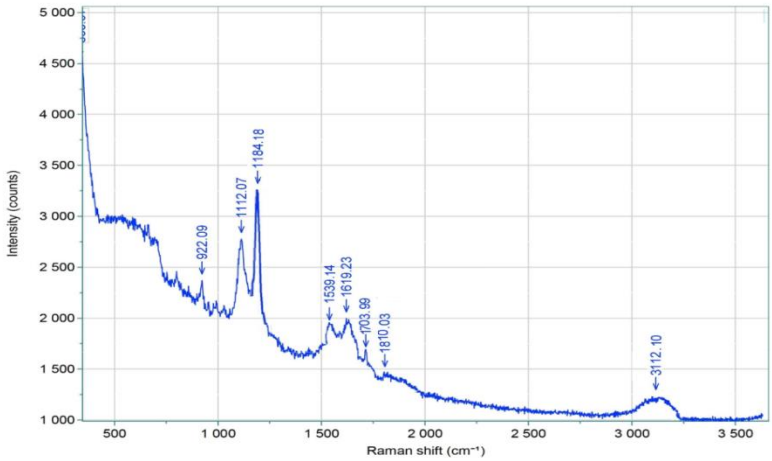
MFQ sorbent Zn(II) ni sorbsiyalash natijasida olingan kompleks Raman (HORIBA Scientific) spektri 3-rasmda keltirilgan, unga ko‘ra tarkibidagi -NH bog‘ining valent tebranish chastotasi 3069,92 sm^{-1} sohada, -C=O bog‘ining valent tabranish chastotasi 1803,23 sm^{-1} sohada, -NH bog‘ining deffarmatsion valent tebranish chastotasi 1554,04 sm^{-1} sohada, $-COO^-$ bog‘ining assimmetrik valent tebranish chastotasi 1719,02 sm^{-1} sohada, efir bog‘ining simmetrik tebranish chastotasi 1140,81 sm^{-1} sohada hosil bo‘ldi.

MFQ sorbenti bilan Ni(II) ioni hosil qilgan metallokompleksing Raman spektroskopik tahlili

MFQ sorbent Ni(II) ni sorbsiyalash natijasida olingan kompleks Raman



3-rasm. Zn(II) ni MFQ sorbenti bilan hosil qilgan kompleksining Raman spektri



4-rasm. Ni(II) ni MFQ sorbenti bilan hosil qilgan kompleksining Raman spektri

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 1
March 2024

1-jadval

MFQ sorbentivauning Cu (II), Zn (II), Ni(II) ionlari bilan hosilqilgan koordinasion birikmalarining Raman-spektrlaridagiyutilish(sm^{-1})chastotalari

Tebranishtasniflari	MFQ	MFQ+Cu(II)	MFQ+Zn(II)	MFQ+Ni(II)	sm^{-1}
ν(NH)	3073,29	3063,99	3069,92	3112,10	
ν(C=O)	1843,83	1853,03	1803,23	1810,03	
δ(NH)	1563,94	1603,03	1554,04	1539,14	
$\nu_{as}(-COO^-)$	1730,19	1720,12	1719,02	1703,99	
ν_{as}(-C-O-C-)	11775,84	1194,22	1140,81	1184,18	

(HORIBA Scientific) spektri 4-rasmda keltirilgan, unga ko‘ra tarkibidagi -NH bog‘ining valent tebranish chastotasi 3112,10 sm^{-1} sohada, -C=O bog‘ining valent tabranish chastotasi 1810,03 sm^{-1} sohada, -NH bog‘ining deffarmatsion valent tebranish chastotasi 1539,03 sm^{-1} sohada, $-COO^-$ bog‘ining assimmetrik valent tebranish chastotasi 1703,99 sm^{-1} sohada, efir bog‘ining simmetrik tebranish chastotasi 1184,18 sm^{-1} sohada hosil bo‘ldi.

Xulosa. Polikondensatsiyalanish reaksiyasi natijasida kompleks hosil qiluvchi melamin, formalin va qahrabo kislota asosida sintez qilingan sorbentning xossalari tadqiq qilindi. Sintez qilingan sorbentning va uning Cu (II), Zn (II), Ni (II) ionlari bilan hosil qilgan metallokomplekslarining xossalarini zamonaviy fizik-kimyoviy tahlil usullaridan Raman spektroskopik usuli yordamida o‘ganilgan. Raman spektroskopiyasidan olingan natijalar tahlil qilinib, natijalar jadval asosida berildi. Jadvalda sorbent va metallokomplekslar tarkibidagi guruhlarga mos keluvchi yutilish chastotalari berilgan.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Kasimov Sh.A. Ba’zi d-metallarning tarkibida N,P,S bo‘lgan immobillangan ligandlar bilan metallokomplekslari: sintezi, tuzilishi va xossalari. // Doktorlik dissertatsiyasi – T.: 2021. 28-46 b.
2. Беззапонная О. В. Самоочищение поверхностных водных объектов от соединений тяжёлых металлов //Экология урбанизированных территорий. – 2008. – №. 2. – С. 58-62.
3. Никифорова Т. Е., Козлов В. А. Особенности сорбции ионов тяжелых металлов целлюлозосодержащим сорбентом из водных сред //Журнал прикладной химии. – 2010. – Т. 83. – №. 10. – С. 1642-1645.
4. Эшкурбонов Ф. Б. и др. Исследование сорбции некоторых металлов на синтезированных комплексообразующих ионитах //Universum: химия и

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 1
March 2024

биология. – 2018. – №. 5 (47). – С. 7.
5. Сыч Н. В. Сорбция ионов тяжелых металлов активными углями, полученными из отходов полиэтилентерефталата //Журнал прикладной химии. – 2009. – Т. 82. – №. 6. – С. 893-896.